

પદાર્થપાઠ.

ધોરણ પાંચમું.

અનાવનાર

આસ્તર-જગુભાઈ હિરાતાલ.

અભ્યાસ.

૩૦

પ્રસિદ્ધ કરનાર,

દામોદર હિરાતાલ શાહ.

સુકસેવર-અભ્યાસ.

અમદાવાદ-શ્રી ડાયમંડ ન્યુઝિલી પ્રી-પ્રિન્ટ પ્રેસ.

પરીખ દેવદાસ ભગવતલાલ શાહ.

મંડળ ૧૮-૬. આ. ૧ લી. પ્રત ૧૦૦૦. મને ૧૯૩૦.

કીંમત ૦-૫-૦.

૨૪૩૬૦

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય

[ગૂજરાતી કૉપીગણિત વિભાગ]

અનુક્રમાંક ૧૧૩૬૦ વર્ગીક

પુસ્તકનું નામ ૫૬૧૬૫૪૮૫

વિષય મંડળ : ૮૪૩ : ૫

પદાર્થ પાઠ—ધો. ૫.

માઠ ૧. હવા, વાયુ, વરાળ.

સાધન:—રબરનો કુકડો, રબરનું ઑશિકું, એરપંપ અને તેની સાથેની કાચની શીશી, પાણીનું વાસણ, કાચની શીશી, ચોકસ કાંટો.

પ્ર૦—હવા અને પવનનો ભેદ સમજાવો.

ઉ૦—હવા જ્યારે ગતિમાં હોય છે, ત્યારે તેને પવન કહે છે. ખરેખર પવન એ હવાનું રૂપાંતર છે.

પ્ર૦—પદાર્થ કેટલી જાતના.

ઉ૦—ત્રણ જાતના, (૧) ધન. (૨) પ્રવાહી. (૩) વાયુરૂપ.

પ્ર૦—પદાર્થ કેને કહેવાય.

ઉ૦—ખાસ કરીને જે જગા રોકે અને જગામાં વજન હોય તેને.

પ્ર૦—ત્રણ જાતના પદાર્થના ઉદાહરણ આપો.

ઉ૦—(૧) ધનમાં પથર, લાકડું, ઇંટ વગેરે.

(૨) પ્રવાહીમાં પાણી, તેલ, વગેરે.

(૩) વાયુ રૂપમાં હવા, ધુમાડો, વરાળ વગેરે.

પ્ર૦—ત્રણ જાતના પદાર્થનાં સામાન્ય લક્ષણ, ને અર્થ સમજાવો.

ઉ૦—(૧) ધન=નક્કર:—આકાર અને કદ બદલાય નહિ.

(૨) પ્રવાહી=જેનો રેસો ચાલે તે:—આકાર બદલાય પણ કદ બદલાય નહિ.

(૩) વાયુ=હવા:—આકાર અને કદ બંને બદલાય.

પ્ર૦—હવા પદાર્થ છે તે સિદ્ધ કરો.

ઉ૦—હવામાં વજન છે, અને તે જગા રોકે છે. માટે તે પદાર્થ છે.

હવામાં વજન છે તેની સાબીતી:—એક રબરનો પુક્કો અને દોરો લઘ ચોક્કસ કાંટામાં વજન કરો ત્યારપછી મોઢાથી પુક્કામાં હવા ભરી તેને દોરો બાંધો અને ફરી વજન કરો તો તેના વજનમાં વધારો થએલો જણાશે.

હવા જગા રોકે છે તેની સાબીતી:—કોઈ પણ એક વાસણ લો તેને પાણીમાં ઉધું ઘુડાડો, પછી તેજ સ્થિતિમાં બહાર કાઢી કોર ખરથી પાણી લોહી નાખી વાસણનું અંદરનું તળાઈ તપાસો તો તે કોઈ માલમ પડશે આથી સિદ્ધ થાય છે કે બધું વાસણ પાણીમાં ઘુડાડવા છતાં વાસણની અંદર પુરેપુરું પાણી ભરાતું નથી. કારણ અંદર હવા રહે છે. તેણે જે જગા રોકી છે ત્યાં પાણી જઈ શક્યું નથી. જે વાસણ વાંકું અથવા છતું રાખીને પાણીમાં ડુબાવશો તો પરપોટા રૂપે હવા બહાર નીકળતી જણાશે, અને અંદર પાણી ભરાશે.

પ્ર૦—હવા કયા કયા વાયુઓની બનેલી છે અને તે વાયુઓનું પ્રમાણ શી રીતે છે.

ઉ૦—હવાના ૧૦૦ ભાગમાં નીચેના પ્રમાણમાં વાયુઓ છે.

હવામાં રહેલા વાયુઓનાં નામ. ૧૦૦ ભાગ હવામાં તેમનું પ્રમાણ.

(૧) ઓક્સિજન—	૧૯.૨૨
(૨) નાઇટ્રોજન—	૭૯.૩
(૩) કાર્બોનિક એસિડ ગ્રાસ—	૦.૪
(૪) પાણીની વરાળ—	૧.૪
(૫) આર્ગન—	૦.૦૨
(૬) ઓઝોન—	૦.૦૨

હવામાં આ વાયુઓ સિવાય બીજા થોડા એક છે પરંતુ તેના વિશે આ ધોરણમાં ખાસ જાણવાનું નહિ હોવાથી લખ્યા નથી.

પ્ર૦—હવાના ગુણ અને ઉપયોગ વર્ણવો—

ઉ૦—ગુણ:—(૧) રંગ વગરની, (૨) અદૃશ્ય, (૩) વાસ વગરની, (૪) આકાર વગરની, (૫) અને દેશાધિ જાય તેવી, (૬) પારદર્શક.

ઉપયોગ:—(૧) વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ તેના સિવાય જીવી શકે નહિ, માટે જીવનના આધારરૂપ છે, (૨) દીવો દેવતા તેના સિવાય સળગે નહિ.

પ્ર૦—હવા ક્યાં ક્યાં છે. અને તેમાં માણસોને ઉપયોગી ક્યાં સુધીની.

ઉ૦—પૃથ્વીની ચારે બાજુએ ઢાંકણ રૂપે હવા રહેલી છે તેને વાતાવરણ કહે છે. પૃથ્વીની ચારે બાજુ ફરતું ૧૦૦ મી. માઇલ હવાનું આવરણ છે પણ તેમાં મનુષ્યો અને પ્રાણીઓના કામની હવા માત્ર દોઢ મી. માઇલ સુધીનીજ છે બીજી ઘણી પાતળી હોવાથી ઉપયોગી નથી. પૃથ્વી પરનાં સઘળાં સ્થળોમાં એટલે કે જ્યાં પ્રાણીઓ, વનસ્પતિ રહી શકે છે જીવી શકે છે ત્યાં બધેજ હવા છે.

પ્ર૦—હવામાં વજન છે તો કયા પ્રમાણમાં.

ઉ૦—દર ચો. ઈ. માં ૧૫ ગ્રેર હવાનું વજન એમ બેરોમિટર પરથી સિદ્ધ થાય છે—અને દરેક માણસને માથે લગભગ—૧૬ ટન જેટલું છે.

પ્ર૦—હવામાં વજન હોવાથી આપણે બધા કચડાઈ કેમ જતા નથી.

ઉ૦—હવાનું દબાણ અથવા એ વજન બધી બાજુએથી એક સરખું હોવાથી આપણને તેનો ભાર લાગતો નથી.

પ્ર૦—થોડા વાયુઓનાં નામ આપો.

(૧) ઑક્સિજન. (૨) નાઇટ્રોજન. (૩) કાર્બોનિકએસિડ ગ્યાસ વગેરે.

પ્ર૦—વાયુઓમાં કયા વાયુ પ્રાણીઓને અને કયા વાયુ વનસ્પતિને ઉપયોગી છે.

ઉ૦—ઑક્સિજન, નાઇટ્રોજન વગેરે પ્રાણીઓને તેમજ વનસ્પતિને ઉપયોગી છે. કાર્બોનિકએસિડ ગ્યાસ ઘણો ઝેરી છે પણ વનસ્પતિને ઉપયોગી છે.

પ્ર૦—વાયુઓ ખીજ શા ઉપયોગમાં આવે છે.

ઉ૦—હાઇડ્રોજન જેવા હલકા વાયુ પૃથ્વીનાં ભરાય છે. કોલ-ગ્યાસ જેવા વાયુ દીવા કરવામાં આવે છે. કેટલાક વાયુઓ દવા તરીકે વપરાય છે અને તેના શ્વાસ દરદીઓને અપાય છે.

પ્ર૦—પાણીની વરાળ વિષે જાણતા હો તે કહો.

ઉ૦—પાણીને તપાવ્યાથી તેની વરાળ થાય છે. વાતાવરણની હવામાં પણ પાણીની વરાળનું પ્રમાણ ઋતુ પ્રમાણે ઓછુંવતું રહેલું હોય છે. સૂર્યના તાપે કાયમ પાણીની વરાળ બને છે તેનાં વાદળાં બંધાય છે અને તેથી વરસાદ આવે છે. માણસો વરાળની શક્તિને ઉપયોગમાં લઈ યંત્રો ચલાવે છે—વરાળથી ચામડી સુંવાળી રહે છે. આગગાદી, આગખોટ અને મોટી મોટી મીલો વગેરે જે અદ્ભુત કાર્યો કરે છે તે વરાળ શક્તિને લીધેજ.

પ્ર૦—વરાળના ગુણ અને ઉપયોગ વર્ણવો.

ઉ૦—ગુણ:—(૧) અદૃશ્ય, (૨) રંગ વગરની, (૩) સાધારણ હવા કરતાં હલકી, (૪) અર્ધ પારદર્શક, (૫) ફેલાઈ જાય તેવી.

ઉપયોગ:—ચામડીને સુંવાળી રાખે છે, વાદળાં ઋતુ વરસાદ આવે છે. મોટાં મોટાં યંત્રો ચલાવે છે.

પાઠ (૨) પડઘો.

સાધન:—બે રેન્ડ સાથે જડેલાં, અર્ધવર્તુલાકાર બે તાંસળાં, પાણી ભરેલી રકાબી, કાનનું મોડલ.

પ્રશ્ન—પડઘો એટલે શું ?

ઉત્તર—ધોર કે અવાજનું પાછા ફરવું તેને પડઘો કે પ્રતિધ્વની કહે છે.

પ્રશ્ન—પડઘો ક્યારે થાય ?

ઉત્તર—અવાજનાં મોજાં એક વક્ર સપાટી પર અથડાઈ પાછા ફરી બીજી અંતરગોળ વક્ર સપાટી પર અથડાઈ અને ત્યાંથી પાછા ફરતાં એક બિંદુએ ભેગાં થાય ત્યારે પડઘો થાય. મતલબ કે અવાજનાં મોજાં અંતરગોળ વક્ર સપાટી પર અથડાઈ ભેગાં થાય તો પડઘો થાય.

પ્રશ્ન—અવાજ કોને કહે છે.

ઉત્તર—હવાનાં મોજાં ધ્રુજતી ગતિમાં આવી આપણા કાન સાથે અથડાય અને તેથી જે ઈન્દ્રિય બોધ થાય છે તેને અવાજ કહે છે.

પ્રશ્ન—અવાજ કોણ લઈ જાય છે અને કેવી રીતે જાય છે.

ઉત્તર—અવાજને લઈ જનાર હવા છે જેમ પાણીની અંદર કાંકરો નાખવાથી કુંડાળાં થાય છે. અને મોટાં થતાં થતાં દૂર સુધી જાય છે. તેમ હવાની અંદર આપણા બોલવાથી કે કોઈ બીજા કારણથી ધડકો લાગે એટલે હવાનાં ગોળ કુંડાળા રૂપે મોજાં ઉત્પન્ન થાય. એ રીતે અવાજ એક જગાએથી બીજી જગાએ જાય છે. અને બીજા માણસને સંભળાય છે.

પ્રશ્ન—કાનની રચના સમજાવો.

ઉત્તર—કાનની અંદર પાતળી આમડીનાં ત્રણ પડદા છે પહેલા

ને ખીજ પડદા વચ્ચે હથેલી જેવાં હથિયાર છે—ખીજ ને ત્રીજા પડદા વચ્ચે પ્રવાહી રસ હોય છે. ત્રીજા પડદા સાથે ત્રણ હજાર માનતંતુ મોટા મગજમાંથી આવી જોડાએલાં હોય છે.

આ પ્રમાણે અવાજનાં ઉત્પન્ન થએલાં મોજાં હવા દ્વારા કાનમાં દાખલ થઈ અવાજનું જ્ઞાન કરાવે છે.

પાઠ (૩) કોલસો અને ગ્યાસ.

સાધન:—સાધારણ, અને ખનીજ કોલસો રિટર્ડ અથવા માટીનું ડોલું. રબરની ભૂંગળા, કાચની ભૂંગળા, સેફીનસ્યુગર કોલટાર, કામર, ફિનાઈલ, સધરી, દેવતા.

પ્ર૦—કોલસા કેટલી જાતના છે.

ઉ૦—સાધારણ (ઘેર ચૂલામાં લાકડાં બાળવાથી ઉત્પન્ન થાય છે તે) (૨) ખનિજ કોલસો. (જમીનમાંથી નીકળે છે તે)

પ્ર૦—ખનિજ કોલસાની બનાવટ સમજાવો.

ઉ૦—સેંકડો વર્ષ પર મોટાં મોટાં ઝાડો ધરતી કંપ કે જ્વાળા મુખીના ફાટવાથી અથવા એવાજ કારણોથી જમીનની અંદર દટાઈ ગયા પછી તે પર માટીના થર બાઝી ગયા. જમીનની અંદરની ગરમીથી તે ઝાડો કાળાં પડી ગયાં. પણ તેમાંના ગ્યાસને નીકળવાનો રસ્તો નહિ હોવાથી અંદરજ રહ્યા વળી જમીનનું દબાણ આવવાથી અંદરના લાકડાં દબાતાં ગયાં. તેથી આ કોલસો બારે અને વધારે ગ્યાસવાળો હોય છે.

પ્ર૦—ખનિજ કોલસાના ગુણ અને ઉપયોગ સમજાવો.

ઉ૦—૨ઝે કાળો, ખરડ, બારે, ચળકતો.

ઉપયોગ—બાળવાના કામમાં આવે છે. (૨) ગ્યાસ કાઢવાના

કામમાં આવે છે. (૩) કોલટાર, કામર, જર્મન રંગો, એક જાતની ખાંડ વગેરે બને છે.

કોલ ગ્રાસ કાઢવાની રીત—નાળચાવાળું કોઈ માટીનું અથર ધાતુનું વાસણ લઈ તેમાં ખનિજ કોલસાનો ભુકો ભરી તેનું મોં સજ્જડ બંધ કરવું. (કપડ માટીથી બંધ કરવું કે ગ્રાસ બીજકુલ બહાર નીકળી જાય નહિ. પછી સઘડી પર તપાવવું. એટલે તેમાં ગ્રાસ ઉત્પન્ન થઈ નાળચા વાટે બહાર નીકળશે, ત્યાં રખરની નળી જોડવી. રખરની નળીને છેડે કાચની નળી ધાલવી એટલે ગ્રાસ કાચની નળીમાં થઈ બહાર નીકળશે. ત્યાં સળગતી દીવાસળી લગાડવાથી ગ્રાસ બળતો દેખાશે.

પાઠ ૪ કુવારો.

સાધન:—કુવારો, નીચે કે આજુ પર ભૂંગળીવાળું વાસણ, રખરની નળી અને એક તરફ સાંકડા મોંવાળી કાચની કે પતરાની ભૂંગળા.

પ્ર૦—કયા નિયમના આધારે કુવારો બનાવવામાં આવ્યો છે ?

ઉ૦—(૧) પ્રવાહીએ સરખી સપાટીએ રહે છે.

(૨) પાણી અને બીજા પ્રવાહીઓ પણ જેટલે ઉંચેથી આવે છે તેટલે ઉંચે ચઢવા પ્રયત્ન કરે છે.

આ નિયમના આધારે કુવારો બનાવવામાં આવ્યો છે.

પ્ર૦—કુવારાની રચના સમજાવો.

ઉ૦—જ્યાંથી કુવારા માટે પાણી લઈ જવું હોય ત્યાં (કુલ ઉપર) એક ઉંચી પાણીને રાખવાની ટાંકી કરવી અને એ ટાંકીની નીચે નળ રાખવો એ નળ સાથે બીજા નળ જોડી જ્યાં કુવારો કરવો હોય ત્યાં સુધી નળ લાવી તેને ઉભા નળ સાથે જોડી દેવા અને એ નળની આજુબાજુ જેવા ઘાટનો કુવારો કરવો હોય તેવું

ચણી લેવું અને મથાળે ઝીણા ઝીણાં કાણાંવાળું મોઢું પેલા નળ સાથે જોડી દેવું એટલે ટાંકીનું પાણી નળમાં થઈ પુવારામાં આવી ઉંચું ચઢશે. અથવા બીજી રીતે જે તરફ કાટખુણાકારે વાળેલી નળી લઈ તેનો એક છેડો સાંકડો રાખવો અને બીજો છેડેથી પાણી રેડવું એટલે પુવારો ખનશે. ધ્યાન રાખવું કે હંમેશાં ટાંકી કરતાં પુવારાનું મ્હોં નીચું રાખવું જોઈએ.

પ્ર૦—પાણીને ઉંચે ઉડવાનો આધાર શાના પર છે ?

ઉ૦—પુવારાનાં કાણાં જેમ નાનાં તેમ વધારે ઉંચે પાણી ઉડે.

(૨) પુવારા કરતાં ટાંકીની ઉંચાઈ જેમ વધારે તેમ.

(૩) પાણીના આવવાનો ભુરસો જેમ વધારે તેમ.

પ્ર૦—પાણી જેટલે ઉંચેથી આવે તેટલે ઉંચે ચઢવા પ્રયત્ન કરે છે તો પુવારા સિવાય બીજે ઉપયોગ થાય છે.

ઉ૦—વચ્ચે નળી હોય અને એક ખેતરમાંથી બીજા ખેતરમાં પાણી લઈ જવું હોય તો બન્ને ખેતરમાં જે કોડીઓ દારી નીચેના ભાગમાં બન્ને કોડીઓને નળથી જોડી દે. અને નળ જમીનમાં રાખે એમ કરવાથી એક કોડીમાંથી બીજામાં પાણી જાય છે.

પ્ર૦—પુવારાનો ઉપયોગ.

ઉ૦—બાગ બગીચામાં શોભાની ખાતર અને ઉનાળામાં ફાંડી હવા માટે તે વપરાય છે.

પાઠ ૫ મો પારો અને ગરમી માપક યંત્ર.

સાધન:—પારો, ગરમીમાપક યંત્ર, હિંગગોક, ગરમ પાણી, ખરફ, કીલીનીકલ થર્મોમિટર.

પ્ર૦—પારાના ગુણ.

ઉ૦—રંગે ધોળો, ચળકતો, અપારદર્શક પાણીથી ૧૩-૬ ધણે

ભારે. વધારેમાં વધારે અને ઓછામાં ઓછી ગરમી અને ઠંડીની અસર બતાવે તેવા સામાન્ય ઉષ્ણતાએ પ્રવાહી રહેનાર બધા પ્રવાહીઓ અને સોનું સિવાયની બીજી ધાતુઓ કરતાં ભારે અને સુકી તેમજ બીની દવામાં કટાય નહિ તેવા.

પ્ર૦—પારાનો ઉપયોગ.

ઉ૦—થર્મોમિટર તેમજ એરોમિટરમાં અને બીજાં પણ કેટલાંક યંત્રોમાં વપરાય છે. દવાના કામમાં આવે છે, કાચના મ્હો બેવાના આરસ બનાવવામાં અને સોના રૂપાને કાંકરીમાંથી છૂટું પાડવામાં સોની લોકો વાપરે છે.

પ્ર૦—પારો ક્યાંથી મળે છે.

ઉ૦—ચોકળો પારો હિંગોળાકમાંથી પ્રયોગ દ્વારા મેળવી શકાય છે બળરતો પારો ચોકળો હોતો નથી. છતાં ખાસ દવા સિવાય બીજા કામમાં બળરતો વપરાય છે.

પ્ર૦—થર્મોમિટર એટલે શું તેની રચના અને ઉપયોગ સમજાવો.

ઉ૦—થર્મો=ગરમી. મિટર=માપ=ગરમી માપવાનું યંત્ર તેને થર્મોમિટર કહે છે. તે બનાવ પ્રથમ એક કાચની છત્રી આદિ ઇંચ સાંખી નળા લેવી અને તેનો અંદરનો વેહ (કાણું) ધણીજ સાંકડો જોઈએ તથા તપાવવાથી ફાટે નહિ તેવા કાચની નળા જોઈએ. તેને પ્રથમ સાફ કરવી પછી એક છેડે તપાવી દડો જેવો ઘાટ કરવો પછી તેને ગરમ કરી પારામાં બોળવી એટલે અંદર પારો ભરાશે. પારો જોઈએ તે પ્રમાણમાં ભરી લીધા પછી ગરમ કરવી અને નળાના મોઢેથી વરાળ નીકળતી માલુમ પડે એટલે મોઢું તપાવી સજડ બંધ કરી લેવું આવી રીતે પારો ભરી તૈયાર કરેલી નળા થર્મોમિટર માટે

તૈયાર થઈ હવે જે પ્રકારનું થર્મોમિટર બનાવવું હોય તે પ્રમાણે ઔસ પાડી લાકડાના ચોકડામાં જડી દેવી એટલે થર્મોમિટર તૈયાર થયું.

પ્ર૦—થર્મોમિટરના કેટલા અને કયા કયા પ્રકાર.

ઉ૦—થર્મોમિટરના ત્રણ પ્રકાર છે અને તે અંશ અને વપરાશ ઉપરથી પડ્યા છે.

(૧) સેન્ટિગ્રેડ તેમાં હિમ બિંદુએ ૦ ઔસ અને ઉકાળ બિંદુએ ૧૭૦ ઔસ તે ક્રાન્સમાં વપરાય છે.

(૨) ફેરનહાઈટ તેમાં ૩૨ થી ૨૧૨ ઔસ હોય છે તે બ્રિટિશ રાજ્યમાં વપરાય છે.

(૩) રમર તેમાં ૦ થી ૮૦ ઔસ હોય છે તે રશિયામાં વપરાય છે.

પ્ર૦—હિમ બિંદુ અને ઉકાળ બિંદુ એટલે શું?

ઉ૦—થર્મોમિટરની નળીમાં પારો ભર્યા પછી તેને પાણીની વરાળમાં અથવા ખુબ ઉકળતા પાણીમાં રાખવું તેમ કરવાથી તેમાંનો પારો ગરમીથી ઉંચે ચઢશે તે છેલ્લામાં છેલ્લો જે બિંદુએ ઉંચો ચઢીને રહે તે જગાએ નિશાન કરવું આ બિંદુને ઉકાળ બિંદુ અથવા ઉબળ બિંદુ પછી તે નમીને બરફનો ભૂકો કરી તેમાં મૂકવી એટલે પારો છેક નીચે આવશે તે જગા નિશાન કરવું તે બિંદુને ઠાર બિંદુ અથવા હિમબિંદુ કહે છે.

અને આ બે બિંદુના વચલા ભાગમાં જેવું થર્મોમિટર બનાવવું હોય તે પ્રમાણે કાપા પાડવા.

પ્ર૦ થર્મોમિટર કોણ વાપરે છે.

ઉ૦ ડાક્ટર લોકો તાવ માપવા થર્મોમિટર વાપરે છે તેને

ચર્મામિટર કહે છે—એવું બીજું દૂધ તપાસવાનું પણ યંત્ર આવે છે તેનો લેક્ટોમિટર કહે છે.

પ્ર૦ ચર્મામિટરમાં પારો કેમ ભરાય છે.

ઉ૦ (૧) રંગે ઘોળો છે (૨) થોડી ગરમીએ પણ પ્રવાહી રહે છે (૩) બહુજ વધારે ગરમી આપ્યા સિવાય વરાળ થતી નથી (૪) બહુ ઠંડીએ પણ ધન રૂપ બનતો નથી. (૫) થોડી પણ ગરમી અને ઠંડીની અસર બતાવે છે માટે.

પાઠ ૬ હવાનું દબાણ અને બંબો.

સાધન:—રબરની દડી, પાણી, કાચની નળી, ૩૦ ની આસ્તેલનો પંપ, પીચકારી, વોટર પંપ, ફોર્સ પંપ.

પ્ર૦ બંબો કયા નિયમના આધારે બનાવ્યો છે?

ઉ૦ હવાના દબાણથી પાણી દરીઆની સપાટીથી ૩૪ ફુટ ઉંચું ચઢે છે એ નિયમના આધારે.

પ્ર૦ ૩૪ ફુટથી વધારે ઉંડા કુવામાંથી પાણી શી રીતે કાઢી શકાય.

ઉ૦ ૩૪ ફુટ કરતાં વધારે ઉંડા કુવો હોય તો એક યંત્રથી કામ થતું નથી પરંતુ એક યંત્ર વડે એક કુવામાંથી બીજા સાથે જોડેલા ખાડામાં અને ત્યાંથી યંત્ર વડે બહાર કાઢી શકાય એમ બે યંત્રોનો ઉપયોગ કરવો પડે.

પ્ર૦ પાણી કાઢવાના યંત્રને શું કહે છે?

ઉ૦ વોટર પંપ અથવા બંબો કહે છે તેનાથી પાણી નીચું ખાડી શકાય છે પણ ઉંચું ઉડાવવું હોય તો ફોર્સ પંપથી ઉડાવાય છે.

પ૦ બંબાને મળતાં યંત્રો કયા કયા.

ઉ૦ આસ્તેલનો પંપ, પીચકારી, વોટર પંપ વીગેરે.

પ્ર૦ વોટર પંપ અને ફોર્સ પંપમાં તફાવત શો.

ઉ૦ (૧) વોટરપંપનું નાળયું નીચું અને ફોર્સ પંપનું ઉંચું.

(૨) વોટર પંપમાં એ વોલ્વ હોય છે તે એક દાટામાં અને બીજો નળીમાં. ફોર્સ પંપમાં એક નળીમાં અને બીજો દાટામાં નહિ પણ નાળયામાં.

(૩) વોટર પંપમાં હવાના દબાણનું બળ કામ લાગે છે પરંતુ ફોર્સ પંપમાં હવાના દબાણ ઉપરાંત આપણું બળ પણ કામમાં આવે છે.

પ્ર૦ બંબાની રચના સમજાવો.

ઉ૦ બંબાના હેઠલા ભાગમાં પાણીમાં પહોંચે તેટલો લાંબો કે રબરની અથવા કંતાનની નળી હોય છે. વચ્ચે દાટો (પેસ્ટન) હોય છે. એ પેસ્ટનમાં એક પડદો (વોલ્વ) અને બીજો નીચે નળ આગળ હોય છે. દાટો ઉંચો ખેંચવાથી બંબાની હવા બહાર નીકળે છે એટલે હવાનાં દબાણથી કુવામાંનું પાણી નળમાં થઈ બંબામાં આવે છે, જ્યારે દાટો નીચે દબાય છે ત્યારે પાણી દાટાના પડદાને ધક્કો મારી ઉઘાડે છે અને ત્યાંથી ઉપલા ભાગમાં જાય છે—તે વખતે નીચલો પડદો બંધ થાય છે, ફરી દાટો ઉપર ખેંચાય છે તે વખતે ઉપર આવેલું પાણી નાળયામાંથી બહાર નીકળે છે અને કુવામાંનું પાણી નળવાટે બંબામાં આવે છે.

પાઠ ૭ હવાનું દબાણ અને વાયુભાર માપક યંત્ર.

સાધન:—અર્ધા ઈંચ વ્યાસની કાચની નળી, પારો, બેરોમિટર અને કોઈકબેરોમિટર, કાચની વાડકી (પ્યાલો.)

પ્ર૦ વાયુભાર માપક યંત્રનું બીજું નામ શું અને તે કટલી જાતનાં અને કયાં કયાં છે ?

ઉં વાયુ બાર માપક યંત્રને બેરોમિટર કહે છે. તે બે જાતનું હોય છે. (૧) પારાનું. (મરક્યુરીયલ) (૨) અને રાઈડ (પોલાદની કમાન વાળું.)

પ્ર૦ ઉપયોગ સમજાવો ?

ઉં રથોની ઉંચાઈ નીચાઈ માપવાના, વાતાવરણમાં અને દરીઆમાં થવાનાં તોફાન જાણવામાં, વરસાદ આવવાનો હોય તો તે માણસ પડે છે.

પ્ર૦ ઉંચાઈ નીચાઈ શી રીતે મપાય.

ઉં બેરોમિટરમાં પારો ૮૪૫ ઈંચે એક ઇંચ નીચો અથવા ઉંચો ચડે છે.

પ્ર૦ બેરોમિટરની બનાવટ.

ઉં પ્રથમ ૩૪ ઇંચની કે ૩૬ ઇંચની નળી લેવી તેનો અંદરનો વ્યાસ ઓછામાં ઓછો અર્ધો ઇંચ જોઈએ. પ્રથમ તેની અંદર દેહ સુધી પારો ભરી દેવો પછી એક વાડકીમાં પારો ભરી તેની અંદર પારો ભરેલી નળીના મોઢા પર અંગુઠો ડાખી ઉધી પાડવી પછી અંગુઠો લઈ લેવો એટલે નળીમાંથી થોડો પારો વાડકીમાં નીકળી જશે અને ઉપર હવા વગરની ખાલી જગા રહેશે એ જગાને ટેરીસેલીનો અવકાશ કહે છે.

પાઠ ૮ મો. એકદળ અને દ્વિદળ.

સાધન:—એકદળ અને દ્વિદળના પાંદડાં, ફૂલ, ડાળાં વગેરેના નમુના.

પ્ર૦ એકદળ અને દ્વિદળ ઓળખવાની રીત કહો ;

વનરપતિના ભાગનાં નામ	એકદળનાં ચિહ્ન.	દ્વિદળનાં ચિહ્ન
૧ મૂળ.	પુંજમૂળ (ટુંકાં ટુંકાં મૂળ અને ગુચ્છાદાર હોય છે.)	સોટી મૂળ (એક લાંબા મૂળ માંથી બીજાં લાંબા મૂળો નીકળે છે.)
૨ થડ	અંતર વર્ધાંબળું અંદરથી પોચું અને શીસું ડાળી વગરનું ખોટી છાલ વાળું બહારથી કઠણ અંદરથી પડ આવે છે.	બહોર વર્ધાંબળું અંદરથી સખત અને બહારથી પોચું ડાળીઓ વાળું ખરી છાલવાળું બહારથી પડ આવે છે.
પાંદડાં.	નસો સમાન્તરને સીધી પાંદડું સીધું ફાટે તેવું. પાકા થઈ સુકાય તો પણ ચોરી રહે છે.	નસો અનિયમિત પંખા જેવી બળી વાળી. પાંદડું સીધું ફાટે નહિ તેવું પાકા થાય ત્યારે ડીંટામાંથી ખસી પડે છે.
ફલ	વજ્ર કે પાંખડી જે- માંથી એક એક હોય છે.	વજ્ર અને પાંખડી બન્ને હોય છે.
ફલના ભાગોની સંખ્યા.	૩ અથવા ૩ નો અ- વયવી	૪ કે ૫ અથવા તેનો અવ- યવી
ફળ અને બી.	એકદળફળના “બી”માંથી માત્ર એકજ દાળ નીકળે તેમાં ફાટ હોતો નથી.	દ્વિદળફળના “બી” માંથી બે દાળો નીકળે છે અને બે દાળો વચ્ચે ફાટ હોય છે.

પ્ર૦ એક દળ વનસ્પતિનાં અને દ્વિદળનાં નામ આપો.

ઉ૦ એકદળ અનાજના નામ—આજરી, ધઉં, જુવાર, ડાંગર વીગેરે

એકદળ ઝાડનાં નામ—કેળ, સોપારી, નાળિયેરી, તાડ, વગેરે.

દ્વિદળ અનાજનાં નામ—કઠોળ.

દ્વિદળ ઝાડનાં નામ—આમલી, આંબો, રાયણ, પીપળો વગેરે.

પાઠ ૯ ફૂલનું ફળ બનવા વિષે.

સાધન—જુદી જુદી જાતનાં ફળ. ધતુરાનું, ગુલાબનું, ગુલમોરનું, આરમાસનું. કરેણાનું વગેરે.

પ્ર૦—પુંકેસના ભાગ કયા કયા ?

ઉ૦—કેસર કે ગંદી (૨) તંતુ.

પ્ર—સ્ત્રી કેસરના ભાગ કયા કયા ?

ઉ૦—(૧) નળીકાઝ મુખ (૨) નળી (૩) બીજાશય.

પ્ર૦—ફૂલમાં રક્ષક અવયવો કયા કયા. અને ઉત્પાદક કયા કયા ?

ઉ૦—વજ્ર અને પાંખડીએ રક્ષક અવયવ છે. જ્યારે ગર્ભાશય પકવ થાય છે ત્યારે તે ખરી પડે છે કેટલાકમાં રહે છે પણ ખરા. દા. દાડમ, વંતાકમાં દાડમમાં ઉપરનું છોડું વજ્રનું બનેલું હોય છે. ઉત્પાદક અથવા નવું ફળ ઉત્પન્ન કરવાનું કામ કરનાર અવયવોમાં પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર છે.

પ્ર૦—ફૂલમાંથી ફળ શી રીતે બને છે.

ઉ૦—પુંકેસર ઉપરનો પરાગકોષ પરિપકવ થાય છે ત્યારે ફાટી છે અને તેમાંથી પરાગણુ છૂટી પડી સ્ત્રીકેસરના નળીકાઝ મુખ ઉપર કાઈ પણ રીતે પડે છે ત્યાંથી એ પરાગકણુ સ્ત્રીકેસરના બીજાશય

અથવા ગર્ભાશયમાં જાય છે કાચાં બી હોય છે તે નેસાલને પરાગકણુ તેમાં પેસે છે એટલે ફળ બને છે.

પ્ર૦—પરાગકણુ કઈ કઈ રીતે સ્ત્રીકેસરમાં જાય છે.

ઉ૦—જંતુઆના પગે ચોટીને અથવા પવનથી અથવા જેમાં સ્ત્રીકેસર નીચાં હોય તેમાં એની મેળે ખરીને પડે છે. તે વખતે સ્ત્રીકેસરના નળીકાગ્રમુખ ઉપર ચીકણો પદાર્થ આવેલો હોય છે. તેને ચોટે છે.

પ્ર૦—પાંખડીનું કામ.

ઉ૦—ફૂલની અંદર પુકેસર અને સ્ત્રીકેસરોનું ટાઢ-તાપ કે પવન અથવા વરસાદથી રણુ કરવાનું અને પોતાના રંગ અને સુગંધથી જંતુઓને આકર્ષવાનું કામ કરે છે.

પ્ર૦—પરાગકણુ સ્ત્રીકેસર પર પડ્યા પછી શું થાય છે ?

ઉ૦—સામાન્ય નિયમ એવો છે કે એકજ ફૂલનાં પુકેસરો ઉપરનો પરાગ તેજ ફૂલના સ્ત્રીકેસરમાં પડતો નથી પણ બીજા ફૂલના ઉપર પડે છે. કારણુ જે વખતે પુકેસર તૈયાર થયાં હોય તો સ્ત્રીકેસર તૈયાર હોતાં નથી. માટે બીજાં ફૂલો પર પરાગકણુ પડે છે—પરાગકણુ પર બેવડું અસ્તર કે પડ હોય છે. ઉપરનું જળી જેવું અને અંદરનું સાફું. સ્ત્રીકેસર પર પડ્યા પછી અંદરના પડની ભૂંગળા થઈ છેક કાચાં બી સુધી જાય છે અને એ ભૂંગળા મારફત અંદરનો પરાગકણુ કાચાં બીમાં એટલે કે બીજાશયમાં જાય છે. કાચાં બીમાં પરાગકણુ ન જાય ત્યાંસુધી તેમાં ફળ બનવાની શક્તિ આવતી નથી.

પ્ર૦—કયાં કયાં ઝાડોમાં પુકેસર અને સ્ત્રીકેસરનાં ફૂલ જુદાંજુદાં હોય છે.

ઉ૦—પૈયમાં એક ઝાડ પર પુકેસરનાં ફૂલ તો બીજા પર સ્ત્રીકેસરનાં હોય છે.

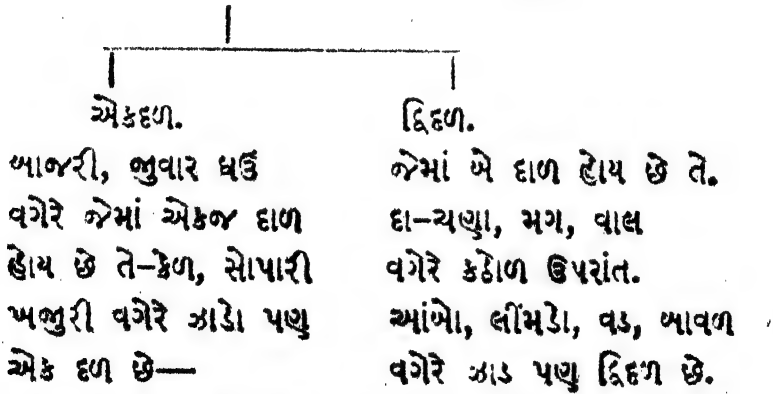
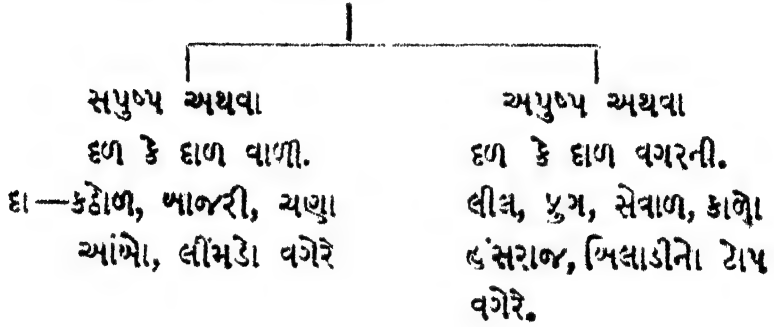
પાઠ ૧૦ મો. અપુષ્પ વનસ્પતિ.

સાધન:—હંસરાજ, લીલ, સેવાળ, ખિલાડીનો ટોપ અને સપુષ્પ વનસ્પતિના નમુના.

પ્ર૦—વનસ્પતિના વર્ગ કયા કયા.

ઉ૦—ત્રીએના કોષ્ટક પ્રમાણે વર્ગ થઈ શકે.

વનસ્પતિ.



પ્ર૦ અપુષ્પ એટલે શું અને સપુષ્પ એટલે શું ?

ઉ૦ જે વનસ્પતિને ફૂલ આવે છે તેને અપુષ્પ કહે છે, અને જેને ફૂલ આવતાં નથી તેને સપુષ્પ કહે છે.

પ્ર० (અપુષ્પ વનસ્પતિમાં ફળ શી રીતે આવે છે એ તેનો ઉદ્ભવ શી રીતે થાય છે ?

ઉ:—અપુષ્પ વનસ્પતિમાં ઘણું કરીને પાંદડાંની અંદર ટપકા રૂપે બી રહેલાં હોય છે તે જમીન પર પડવાથી નવું ઝાડ થાય છે. કાળા હંસરાજનાં પાંદડાં પર એવાં ભીંગડાં કે ટપકાં હોય છે તેમાં તેનાં બી તૈયાર થાય છે અને તે ભીંગડાંને વાવવાથી નવું ઝાડ થાય છે.

પ્ર:—અપુષ્પ વનસ્પતિનો ઉપયોગ શો ?

ઉ:—કેટલીક વનસ્પતિ કેવળ શોભા માટે અને કુદરતી રીતે હવા શુદ્ધ કરવાના કામ કરે છે દા—કાળો હંસરાજ કેટલીક ધાસ તરીકે ઠંડા પ્રદેશમાં વપરાય છે. દા—ખિલાડીનો ટોપ—વળી લીલ, પુગ, સેવાળ, ઉબ આ બધી અપુષ્પ વનસ્પતિ છે—અને તે અસ્વચ્છતાને લીધે ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્ર:—સપુષ્પ વનસ્પતિમાં પુકેસર અને સ્ત્રી કેસરનું કામ કોણ કરે છે ?

ઉ:—એમાં જે ભીંગડાં હોય છે તેના ઉપરના ભાગમાં સ્ત્રી કેસર એ નીચેના ભાગમાં પુકેસરના અવયવો દરેકે દરેક ભીંગડામાં રહે છે. તેથી નીચેના પુકેસરના ભીંગડામાંથી જાગવાનું કામ શરૂ થાય છે.

પ્ર:—કેવા પ્રદેશમાં અપુષ્પ વનસ્પતિ ઘણું કરીને થાય અને તેને કેવી હવા માફક આવે.

ઉ:—કેટલીક ઠંડા પ્રદેશમાં અને કેટલીક ગરમ પ્રદેશમાં અપુષ્પ વનસ્પતિ ઘણી થાય છે તેને બીનાશવાળી હવા માફક આવે છે. તેથીજ ચોમાસામાં આપણા દેશમાં (હિંદુસ્તાનમાં) ખિલાડીનો ટોપ અથવા વાંદરાની છત્રીઓ થાય છે. વળી ઘરમાં પણ અસ્વચ્છતા અને ચોકખાઈ ન હોય ત્યાં લીલ, સેવાળ વગેરે થાય છે.

પ્ર૦—હંસરાજનાં પાંદડાં કેવાં હોય છે.

ઉ૦—હંસરાજનાં પાંદડાં સાંકડાં તેમજ વધારે લાંબાં તેની નસો ચીપીઆના જેવા આકારની હોય છે એ પાંદડાં કરેણુના પાંદડાને સળતા આકારનાં પણ લાંબાં વધારે હોય છે.

પાઠ ૧૧ નાગિએરી અને ખાવળ.

સાધન:—નાગિએર અને ખાવળનાં ઝુલ, ડાળાં, ફળ, છાલ, વગેરે.

પ્ર૦—નાગિએરીનાં ઝાડ કયા પ્રદેશમાં અને કેવી ભૂવામાં થાય.

ઉ૦—એને ભેજવાળા અને દરીઆ કિનારાની ભૂવા માફક આવે છે. હિંદુસ્તાનમાં ડોકણુ, મલખાર અને નિકાખાર એટમાં થાય છે.

પ્ર૦—નાગિએરીને કળિયુગનું કલ્પ વૃક્ષ કેમ કહેતા હશે ?

ઉ૦—એનો દરેક દરેક ભાગ કામમાં આવે છે માટે પાંદડાંની સાવરણીઓ થડનાં ગરીબ લોકો મોલ, ભારવરીઆ, પરનાળો વગેરે ફળના ઉપરનાં છોડામાંથી દોરડાં, વણુવાનો કાથો અને ચંટીનો લોટ વાળવાનું છાલું અને છે. કાચલીનાં બોરીઆં, તાસંકો વગેરે અને છે અને કોપર ખાવાના પદાર્થોમાં નાખવાના કામમાં આવે છે. વગેરે ઘણા ઘણા કામમાં વપરાય છે માટે તેને કલ્પવૃક્ષ કહે છે.

પ્ર૦—નાગિએરીનું ઝાડ કેવું હોય છે તેનું વર્ણન કરો.

ઉ૦—એનાં ડંડાં સીધાં થડ ૫૦ થી ૭૦ ફાથર ડંડાં હોય છે. તેને ડાળાઓ હોતી નથી કારણ એકદળ છે. તેની ટોચે પંદર કે વીસ પાંદડાંનો જુમખો હોય છે. મંજરી ફૂટ્યા પછી એક વર્ષે નાગિએર બંધાય છે દરેક મંજરીમાંથી લગભગ પાંચથી સાત જેટલાં નાગિએર નીકળે છે સારી જમીનમાં ઉગેલાં ઝાડ દરવર્ષે પ્રત્યેક ઝાડ પરથી ૪૦૦ અથવા ૫૦૦ નાગિએર ઉતરે છે અને સારાં ઝાડો ૫૦ થી ૬૦ વર્ષ સુધી ફળે છે.

પ્ર૦—નાળિએરીમાંથી રસ નીકળે છે તેને શું કહે છે ? અને તે શા કામમાં આવે છે ?

ઉ૦—નાળિએરીનો રસ ઘણું કરીને તાડી જેવો હોય છે તેને પણ તાડી કહે છે અને લોકો પીએ છે તથા દાર અને ગોળા બનાવવામાં વપરાય છે.

પ્ર૦—આવળના ઝાડનું વર્ણન કરો ?

ઉ૦—આવળનું ઝાડ ગરમ પ્રદેશમાં થાય છે તેને સુકી હવા વધારે માફક આવે છે. આ ઝાડ નાળિએરના જેટલું ઉપયોગી અને સુંદર નથી તેમ તેના વર્ગનું પણ નથી પરંતુ દિલ્લના વર્ગનું છે. તે બહુ ઉંચું પણ થતું નથી. એના પર ઝાળાં પાંદડાં અને કાંટા ઘણા હોય છે. એનાં પાંદડાંને પાલી કહે છે. કાંટાને શજો કહે છે અને ફળને પરડા કહે છે તેનાં ફૂલ પીળાં હોય છે તેમાંથી રસ ઝરપે છે તેને ગુંદર કહે છે.

પ્ર૦—આવળના ઝાડની વસ્તુનો ઉપયોગ સમજાવો ? (અથવા આવળના ઝાડનો તેના ભાગો સાથેનો ઉપયોગ લખો.)

ઉ૦—થડ ઘણું કઠણ હોય છે તેનાં ખેડુતનાં હળ વગેરે સાધનો તેમજ ઘાંચીની ઘાણીમાં પણ આ લાકડું વપરાય છે. તે ચીવડ અને ઘણું મજબુત હોય છે છતાં બહુ જ જલદી સળી જાય છે. અને તેમાં ગાંઠા પણ ઘણા હોય છે. ને બાળવાના કામમાં આવે છે.

જાલ:—જાલમાંથી એક જાતનો લાલ રંગ ઉત્પન્ન થાય છે. આમડાં પકવવામાં અને વસ્તુઓ રંગવાના કામમાં આવે છે તેમજ ઠંડી છે. તેથી દવા તરીકે સાધારણ કામમાં આવે છે.

કાંટા ઝાંખરાં:—ખેડુત લોકો તેની વાડ કરે છે. અને બાળવાના કામમાં આવે છે.

પાંદડાં:—અકરાં ઘેટાં અને ઢોરોને ખાવાના કામમાં આવે છે. મોઢામાં ગરમી આવી હોય તો મોઢામાં રાખે છે તેથી મટે છે. અને ગુમડા પર પણ વારીને ગામડાના લોકો ચોપડે છે.

ફૂલ:—આવળનું ફૂલ સામાન્ય રીતે બીજા ઉપયોગમાં આવતું નથી. તેમાંથી ફળ અને છે અને મોઢું આવ્યું હોય તો મોઢામાં રાખે છે તેથી ગરમી મટે છે.

ફળ:—આવળના ફળને પરડા કહે છે અને તે ઢોર અને ઘેટાં, અકરાં ખાય છે ઉપરાંત અથાણું થાય છે. અને વિલાયત તરફ જાય છે.

તેલ:—સિંધના આવળમાંથી એક જાતનું તેલ કાઢવામાં આવે છે જેને દવા તરીકે વાપરે છે. (યુકલીપ્ટસ; અને એકેશિયાનાં તેલ).

ગુંદર:—કાગળો ચોટાડવામાં અને વસાણામાં ખાવામાં તેમજ દવા તરીકે કેટલીક જાતના ગુંદર વપરાય છે.

પાઠ ૧૨ મો. સાગ અને વડ.

સાધન:—સાગનાં પાંદડાં, ડાળાં, રોગાન, ગોધરાનો સાગ, સાગના કામના નમુના.

પ્ર૦—સાગના ઝાડનું વર્ણન કરો.

ઉ૦—સાગનું ઝાડ આશરે ૧૦૦ થી ૧૨૫ ફૂટ ઉંચું થાય છે તેના થડનો ઘેરાવો શુમારે ૨૦ ફુટ હોય છે આવું મોટું હોવા છતાં તેમાં ગાંઠા બહુજ થોડા અને નહિ જેવા હોય છે. અને વરસાદ વધારે જોષએ છીએ શિયાળામાં પાંદડાં ખરી પડે છે અને ઉનાળાની મોસમ પુરી થવા આવે છે ત્યારે નવાં પાંદડાં પુટે છે.

પાંદડાંનું વર્ણન:—પાંદડાં દોઢ બે હાથ લાંબાં અને એક હાથ પહોળાં થાય છે. જંગલના બીજા લોકો એ પાંદડાં કોઠારોની અંદર અસ્તર તરીકે તેમજ છાપરાના છાજ તરીકે વાપરે છે—એ પાંદડાંમાંથી રંગ પણ નીકળે છે તેથી પહેલાંના લોકો સુતર રંગતા.

છાલ વગરના લાકડાનો ઉપયોગ અને વર્ણન:—લાકડાનો ઉપરનો રંગ ઘોળાશપરનો હોય છે પરંતુ માંહેથી સોનેરી હોય છે. લાકડું સુકાય છે ત્યારે આ રંગ બદલાઈ બદામી થાય છે. ઘર બાંધવાના કામમાં તેમજ લાકડાનું ફરનીચર (ખુરસી ટેબલ વગેરે) બનાવવાના કામમાં ઘણું વપરાય છે. કારણ તેમાં ગાંઠા હોતા નથી એટલુંજ નહિ પરંતુ તે લાકડામાં એક જાતનું તેલ રહેલું છે તેથી સળતું પણ નથી અને સારા ઓપ ચઢે છે અને કાતરકામ થાય છે. પાણીમાં પણ સળતું નથી. માટે વહાણો બનાવવામાં વપરાય છે. ઉધાઈ વગેરે પણ તેને લાંબે કાળે સાધારણ નહિ જેવું તુકસાન કરે છે તેથીજ મકાનોમાં વપરાય છે.

પ્ર૦—સાગના તેલનો ઉપયોગ કહો.

ઉ૦—સાગના તેલમાંથી રોગાન બનાવાય છે. તે કપડા પર કે છત્રીઓ પર ચોપડવાથી વોટરપ્રુફ છત્રી બને છે.

પ્ર૦—છાલનો ઉપયોગ સમજાવો.

ઉ૦—એ રંગ કાઢવામાં કામ આવે છે તેમાંથી રંગ બને છે.

પ્ર૦—સાગ ક્યાં ક્યાં થાય છે ?

ઉ૦—મુજરાતમાં, પંચમહાલ જિલ્લામાં, વલસાડમાં સહ્યાદ્રિ પર, મલબાર, વગેરે જગા પર થાય છે.

પ્ર૦—વડનું વર્ણન કરો.

ઉ૦—વડનું ઝાડ સાગના ઝાડથી નાનું પણ ઘણું ઘટાદાર અને સુંદર દેખાવવાળું તથા ટુંક આપનારું છાંયડાવાળું હોય છે. તેનું લાકડું શીસું અને પોચું હોય છે. તેમાંથી હેઠ પાડવાથી જાડું અને ચીકણું દૂધ નીકળે છે—દિલ્લ છે. પાંદડાં સાગના પાંદડા કરતાં નાનાં હોય છે. આ લાકડું બાળવાના કે ઇમારત બાંધવાના કામમાં આવતું

નથી. તેમાંથી મોટા મોટા રેષાઓ ફરીને લટકે છે તેને વડવાઇઓ કહે છે તે વધીને જમીન સુધી આવીને જમીનમાં ચોંટે છે અને વખત જતાં થડ રૂપ થાય છે. એનાં ખીને ટેટા કહે છે તે રાતા રંગના હોય છે તેને પક્ષીઓ ખાય છે—અને પક્ષીઓની હુગાર વાટે તે ખી જમીન પર પડે છે તેમાંથી ઝાડ જાગે છે પણ તેવી રીતે જાગેલા ઝાડને મોટું થતાં બહુ વખત લાગે છે તેથી લોકો તેનાં ડાળાં કાપીને જમીનમાં રોપે છે તેથી પણ ઝાડ જાગે છે.

પ્ર૦—વડના ઝાડનો શો ઉપયોગ થાય છે.

ઉ૦—વડની નાની નાની ડાળીઓની હિંદુ લોકો યજ્ઞ કે હવનમાં હોમવાની લાકડીઓ—(સમીપ્રો) કરે છે અને કેટલાક દાતણ તરીકે વાપરે છે. તે સિવાય માત્ર શોભા અને છાંયડાને માટે ઉપયોગી હોવાથી લોકો ઉછેરે છે વળી તે બહુ ઘટાદાર હોવાથી હવાને શુદ્ધ કરવાનું કામ ઘણા પ્રમાણમાં કરે છે. હિંદુ લોકો તેની પૂજા કરે છે.

પ્ર૦—વડનાં મૂળ કેવાં લાંબાં હોય છે.

ઉ૦—વડનાં મૂળ ઘણાંજ લાંબાં અને જાડાં જમીનમાં ઉતરે છે. તેથી તેને વધારે પાણીની પણ જરૂર પડતી નથી.

પાઠ ૧૩ મેા. નિશાળનો બગીચો.

સાધન:—જુદા જુદા જાતના પુલના નમુના અને છોડના નમુના.

પ્ર૦—નિશાળમાં બગીચાની શી જરૂર ?

ઉ૦—બાળકોને નવું નવું જાણવાનું અને જોવાનું કુદરતી રીતે ઘણું મન થાય છે અને તે સંબંધી પ્રશ્નો પુછી ઘણું જ્ઞાન મેળવી શકે છે પરંતુ જે જગામાં બાળકોના પ્રશ્નના જવાબ સંપૂર્ણ રીતે અને માયાળુપણથી “અવસાયને લીધે કે કોઇ કારણોથી” ન અપાય ત્યાં તેની અવલોકનશક્તિ અને વિચારશક્તિ અને વિચાર શક્તિ

ખીલતાં નથી માટે સ્કુલની અંદર જગીચા જેવું હોય તો બાળકો પોતાના નિરિક્ષણ દ્વારા શિક્ષકની મદદથી ઘણું શીખી શકે. તદ્ ઉપર આંખો મારફતે પડેલા સંસ્કાર કાન મારફતે પડેલા સંસ્કાર કરતાં ઉત્તમ રીતે સચોટ અને અનુભવેલા હોવાથી ભૂલાતા નથી. વળી કુદરતને અને માણસોને કેટલું મળતાપણું છે. પરમેશ્વરે માણસોના સુખ માટે કેવું કેવું બનાવ્યું છે અને બુદ્ધિમાન તેમજ કેળવાયલા માણસો તેને કેળવણી આપી વધારે સારું બનાવી શકે છે. એ ઉદ્દેશ્ય પણ તેઓના ધ્યાનમાં આવે અને બાળકો ખાંતીલા અને માટે જરૂર છે.

પ્ર૦—જગીચો કેવો હોવો જોઈએ.

ઉ૦—જુદી જુદી ઋતુઓમાં થતી અને જુદી જુદી વનસ્પતિ, છોડ, વેલાઓ અને ઝાડોવાળો એટલુંજ નહિ પણ બાળકો પાસે શિક્ષકે તૈયાર કરાવેલો અને ખોરાક તરીકે વપરાતી શાકભાજી પણ વાવેલી હોવી જોઈએ. સુંઘીદાર પુષ્પો એકદળ અને દ્વિદળ વનસ્પતિ વગર સુંઘીનાં પુષ્પો એ પ્રમાણે મુકાબલા સમન્વય તેવાં અને રાત દિવસ જાણીતાં (દેશમાં થતાં) તેમજ પરદેશનાં થોડાંક ઝાડોથી હંમેશાં સ્વચ્છ અને લીલો એવો જગીચો જોઈએ.

પ્ર૦—જગીચા ઉપરથી શું શું બાળકો શીખશે?

ઉ૦—કલમ કરતાં, આંખ ચઢાવતાં, વનસ્પતિની ઉદ્ભવ અને વૃદ્ધિની ક્રિયા, ખાતર, હવા, અને પાણીની જરૂર ફૂલના અને વનસ્પતિ (છોડવાઓ) ના વર્ગો વગેરે શીખી શકાય છે.

પ્ર૦—છોડવાઓના વર્ગ કયા કયા.

ઉ૦—(૧) મોગરો, જીર્ણ, જામકુંદ, પારિજાતક વગેરે સુંઘીદાર ફૂલોનો.

(૨) ફૂદીનાનો વર્ગ. તેમાં તુળશી, ડમરો, તુકમરીયાં વગેરે.

(૩) ભોંયશાંખો. સુંઠ, હળદળ વગેરે.

(૪) જાસુદ, ભીંડી, શણુ અને કપાસનો વર્ગ.

(૫) નારંગી, લીંણુ, પપનસ, કોઠ. સંતરાં વગેરેનો વર્ગ.

(૬) શાકભાજીનો વર્ગ. ખટાટા, ટામેટા, વેંગણુ, મરચાં વગેરે.

પ્ર૦—કલમ શી રીતે અને ધણું કરીને કેની થાય છે.

ઉ૦—કલમ આંખાની થાય છે અને તેને કલમી આંખા કહેવાય છે તેના ફલને કલમી કેરી કહે છે કલમ એવી રીતે કરાય છેકે આંખાના એક ડાળને કાપી તેનો ફરસી જેવોકે ફાયર જેવો એક છેડો કરે છે પછી જે ડાળ પર તેને ચોટાડવી હોય ત્યાં થોડો ત્રાંસો કાપ પાડી તેમાં તે કલમ કરેલા ડાળનો ફાયરવાળો ભાગ ખોસી તે ઉપર કટપડ માટી આંધી પાણી ટપકતું રાખે છે એમ કરવાથી થોડા વખતે ડાળ સંધાઇ જાય છે.

પ્ર૦—આંખ કેને ચઢાવવામાં આવે છે અને કેવી રીતે ચઢાવે છે ?

ઉ૦—આંખ ધણું કરીને ગુલાબના છોડને ચઢાવાય છે. એક ઘોળા ફૂલના છોડમાં ગુલાબી અથવા જુદાજુદા રંગના ફૂલના ગુલાબની આંખો ચઢાવાય છે તેથી એકજ ઝાડ પર જુદીજુદી જાતનાં ફૂલ આવે છે. ન્યાં આંખ ચઢાવવી હોય તે જગાની આંખ (ફૂટવાની જગા) કાઢી લઇ ખીજ આંખ ચોટાડે છે અને અમુક જાતનો લેપ કરે છે ન્યારે તે આંખ ચોંટી જાય ત્યારે તેમાંથી ફૂટેલા ફણુગો મોટા થઇ ડાળી થાય છે. આ કામ વસંત ઋતુમાં થાય છે ઝાડની કુંપળો ફૂટે છે પછી.

પાઠ ૧૪ મા. રેશમના કીડા.

સાધન:—શેતુરનાં પાંદડાં, રેશમની બનાવટનું પુકું, પતંગીયાનું ચિત્ર.

પ્ર—રેશમના કીડાનું વર્ણન કરો.

ઉ૦—રેશમ બનાવનાર કીડો જીવજંતુના વર્ગનો છે. તેની ચાર અવસ્થા હોય છે. (૧) ઈંડું (૨) ઇયળ (૩) કોશેટો (૪) પતંગીયું. રેશમ બનાવનાર કીડા કંસારીના જેવા હોય છે તેમાં નર અને માદા બન્ને હોય છે. માદા શેતુરનાં પાંદડાં ઉપર ચીકણો પદાર્થ મૂકી તે ઉપર ૪૦૦ પાંચસો ઈંડાં મૂકી મરી જાય છે. ઈંડાં સૂર્યની ગરમીથી સેવાય છે અને તેમાંથી કાળાશ પડતી ઇયળ પેદા થાય છે તે ઇયળ શેતુરનાં પાંદડાં ખાય છે અને તેની અવસ્થામાં પોતાની ચામડી બે ત્રણ વખત ઉતારે છે. પુરે પુરો મોટો થયા પછી તે રેશમ કાંતે છે તેના મોદાના નીચેના ભાગમાં બેકાણું હોય છે તેમાંથી ચીકણો પીળો પદાર્થ ઝરે છે તે હવામાં સખત થઇ તેમાંથી તાર બને છે એ તારને કોશેટો બનાવી તેની અંદર નીરાંતે ત્રણેક અઠવાડીયાં રહે છે પછી તે પતંગીયાના રૂપે રેશમને કરડી બહાર નીકળે છે. ન્યારે તે કીડાના રૂપમાં હોય છે ત્યારે તેના શરીરના કડીકડી જેવા બાર ભાગ અને સાળ પગ હોય છે અને પતંગીયાના રૂપે બને છે તે વખતે ચાર પગ અને બે મૂછો તથા ફૂલમાંથી રસ ચૂસવાની સૂંઢ, માથું, છાતી, બહાર વગેરે ભાગો હોય છે અને ઉડવાને પાંખો પણ નાની નાની હોય છે.

પ્ર૦—રેશમ શી રીતે બનાવે છે.

ઉ૦—જે દેશમાં આવા કીડા ઉત્પન્ન થાય છે અથવા જ્યાં આવા કીડા ઉછેરવામાં આવે છે ત્યાંથી લોકો કોશેટો ખોળી લાવી તેને ઉકળતા પાણીમાં નાખી રેશમ ઉકેલી લે છે અને કીડો મરી

જાય છે. એ રેશમને સાફસુફ કરી તેને રંગે છે અને કપડાં બનાવે છે. દરેક કોશિડામાંથી ૪૦૦થી ૫૦૦ વારનો તાર નીકળે છે.

પ્ર૦—શેતુર સિવાય બીજાં પાંદડાં ખાઈ કીડો રેશમ બનાવે છે કે કેમ ?

ઉ૦—બોરડી, એરંડો અને એવાં બીજાં ઝાડનાં પાંદડાં ખાઈને કીડાઓ રેશમ બનાવે છે પરંતુ તે હલકું રેશમ હોય છે છતાં આ જાતના કીડાઓને મારી નાખવા પડતા નથી કારણ તેઓ નીકળવાનું છિદ્ર રાખે છે—અને શેતુરનાં પાંદડાં ખાનારો કીડો તેવું રાખતો નથી માટે મારી નાખવો પડે છે.

પ્ર૦—રેશમનો ભાવ શાના ઉપર આધાર રાખે છે.

ઉ૦—રેશમનો ભાવ તેનો ચળકાટ, સુંવાળપણું અને મજબુતી ઉપર રાખે છે. સાધારણ રીતે બીજા જગ્યાઓના રેશમ કરતાં ચીનાઈ રેશમ ઉત્તમ હોય છે અને તેનો ભાવ વધારે હોય છે.

પ્ર૦—પ્રાણીઓને ૩૫ કેમ બદલાવાં પડતાં હશે ?

ઉ૦—જુદી સ્થિતિમાં જુદું જુદું કામ કરવાનું હોય છે તે પ્રમાણે જો ૩૫ બદલાય નહિ તો કામ થઈ શકે નહિ.

પ્ર૦—રેશમ ક્યાં ક્યાં થાય છે.

ઉ૦—ચીન, જાપાન. તેમજ હવે બીજા દેશોમાં પણ તેના કીડાઓ ઉછેરવામાં આવે છે અને તેને જન્મતાં શેતુરનાં પાંદડાં ખાવા આવે છે—તેવા દેશોમાં માદા પાસે કપડા ઉપર ઇંડાં મૂકાવે છે.

પાઠ ૧૫ મો. ઇંડું.

સાધન:—ઈંડું. જરદી, સફેદી.

પ્ર૦—ઇંડાં ક્યાં પ્રાણીઓ મૂકે છે.

ઉ૦—કહેવત છે કે થાન તેને કાન અને મીડાં તેને ઇંડાં એટલે

કે જેને કાન હોય છે તે બચ્ચાં જણે છે અને જેને કાનની જગ્યાએ મીડાં હોય છે તે ઈડાં મૂકે છે. પક્ષીઓ અને જીવજંતુઓ ઈડાં મૂકે છે મોટામાં મોટું ઈંટું શહામૃગનું હોય છે પક્ષીઓના પ્રમાણમાં ઘણું કરીને ઈડાં નાનાં મોટાં હોય છે.

પ્ર० ઈડાના લાગ કયા કયા.

ઉઃ—ઈડાના લાગ ઉપરની (બહારની બાબુથી) બાબુથી નીચે પ્રમાણે (૧) કોટલું (૨) પોલ. (૩) ત્વચા. (૪) સફેદો (૫) જરદી (૬) તાંત કે સમતોલ રાખનારા તાંતણા (૭) ગર્ભ.

પ્રઃ—દરેક લાગના કાર્ય કહો અને માણસોના કાંઈ ઉપયોગમાં આવે છે કે કેમ ?

ઉઃ—જેઓ માંસાહારી હોય છે તેઓ ઈડાંને ખોરાકમાં વાપરે છે. ઈડાંમાં રહેલી જરદી અને સફેદોનો લાગ પણ શક્તિને માટે કેટલાકને આપવામાં આવે છે.

(૧) કોટલું:—ઈડાનું તાલ, તાપ, અને પવનથી રક્ષણ કરનાર અવયવ છે કોટલામાં બારીક છિદ્ર હોય છે કોટલાનો રંગ રહેલાણુ પ્રમાણે હોય છે કેટલાંક કાળાં, કાજરાં, ઘોળાં, વગેરે ભૂરાં હોય છે.

(૨) પોલ:—કોટલાનાં છિદ્રોમાંથી હવા આવે છે તેનો આ જગામાં સંચય થાય છે અને તેમાંથી જરૂર પ્રમાણે બચ્ચાના ઉપયોગમાં આવે છે.

(૩) ત્વચા:—કોટલા સાથે અંદરના લાગથી અસ્તર રૂપે ચાંટેલી હોય છે પણ પોલ આગળ છૂટી હોય ત્યાં હવા રહે છે. તે હવા ત્વચામાં થઈ અંદરના લાગમાં બચ્ચાના ઉપયોગમાં આવે છે.

(૪) સફેદો:—આ લાગ સફેદ અને પૌષ્ટિક તથા અર્ધ પ્રવાહી રૂપમાં હોય છે તે ગર્ભમાંથી બચ્ચું થયા પછી તેના પોષણના

કામમાં આવે છે. અશક્ત માણસોને પણ જેને ખપતો હોય તેને આ ભાગ ખવરાવે છે.

(૫) જરદી:—સફેદીના વચલા ભાગમાં પીળા રંગનો અર્ધ પ્રવાહી પદાર્થ હોય છે તેને જરદી કહે છે તે પણ ગર્ભ અને બચ્ચાના પોષણના કામનો છે.

(૬) તંતુ:—જરદીની સાથે બે બાજુએ બે તાંતણા રૂપમાં હોય છે તે ઇંડું ગબડી જાય અથવા ફરી જાય તો પણ ગર્ભ સમતોલ રહે તેવી રીતના હોય છે અર્થાત ગર્ભનું સમતોલપણ સાચવે છે.

(૭) ગર્ભ:—ગર્ભમાંથી કેટલાંક ઈંડાં સૂર્યના તાપે અને કેટલાંકને તેની માદાઓ ગરમી આપી સેવે છે એટલે બચ્ચું ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રથમ તેના ખોરાક તરીકે જરદી પછી સફેદી કામમાં આવે છે છેવટે બચ્ચું સશક્ત થાય છે એટલે ત્વચાને અને કોટલાને ચાંચથી ચીરી ભાગી ખદાર નીકળે છે અને બચ્ચાને જરદી દવા આગળ કહ્યા પ્રમાણે પોષકમાંથી મળે છે. જરદી ઉપર પાતળી ચામડી હોય છે અને તેના ઉપરના ભાગમાં ગર્ભ હોય છે ચામડીને જંદી કહે છે.

પાઠ ૧૬ મો. માણસજાતને મળતું પ્રાણી.

સાધન:—જુદી જુદી જાતનાં વાંદરાનાં ચિત્રો માણસનાં હાડપિંજરનું ચિત્ર.

પ્ર:—વાંદરાને માણસ જાતનું નજીકનું સગું કેમ કહે છે ?

ઉ:—બીજા કોઇ પણ પ્રાણી કરતાં વાંદરાના હાડપિંજરનો ભાગ માણસને હાડપિંજરને ઘણી રીતે મળતું આવે છે તેમજ મગજનો ભાગ અને માંસના લોચા અને હાંત ઘણી રીતે મળતા આવે છે તેથી.

પ્ર:—વાંદરાં કેટલી જાતનાં અને કયા કયા તેનું વર્ણન કરો.

ઉ:—સાધારણ રીતે જે જાતનાં વાંદરાં કહેવાય. (૧) લાંબી પુછડીવાળાં (૨) ટુંકી પુછડી વાળા અથવા પુછડી વગરનાં.

પહેલી જાતનાં વાંદરાંમાં કેટલાંક લાલ મોંનાં અને કેટલાંક કાળા મોંનાં હોય છે. લાલ મોંનાં વાંદરાંને માંકડાં કહે છે તે મથુરા તરફ અને ઉત્તર હિંદુસ્તાનના કેટલાક ભાગમાં વધારે માલુમ પડે છે કેટલાંક વાંદરાં સામાન્ય રીતે બધે માલુમ પડે છે. જેનું મોં કાળું અને બાકીનું શરીર ઘોળું હોય છે. હાથ પગના પંઝા કાળા હોય છે. આ સિવાય કેટલાક આખા શરીરે કાળાં હોય છે તેને નીચ વાંદરાં કહે છે. બીજી જાતનાં વાંદરાંમાં, કપીગોરીલા, ઉરાંગ ઉટાંગ વગેરે છે તેઓ બ્રહ્મદેશ, સિયામ, મલાયા જાવા અને આફ્રિકા તરફ દેખાય છે. ગોરીલા આફ્રિકામાં હોય છે અને ઘણા વિકરાળ હોય છે. ઉંચાઈમાં અને બીજી ઘણી રીતે માણસને મળતા આવે છે.

પ્ર—વાંદરાંને ચાર હાથ વાળાં પ્રાણી કેમ કહેવાય છે.

ઉ:—વાંદરાના પગનાં આંગળાં આપણા હાથના પંઝા જેવાં હોય છે એટલે કે અંગુઠો આપણા હાથની માફક હોય છે અને તેથી તેઓને કુદવામાં અને વસ્તુ પકડવામાં ઉપયોગી થઈ પડે છે.

પ્ર:—“જાંઘ ધર વાય ટાટ” એ કહેવત કોના ઉપરથી અને શા કારણથી થઈ ?

ઉ:—ઉરાંગઉટાંગ નામનાં વાંદરાં મલાયા દ્વિપકલ્પમાં રહે છે અને તેઓ પોતાને માટે ધર જાંઘે છે માટે તેમના ઉપરથી કહેવત થઈ છે તેઓ પોતાના કુટુંબ સાથે રહે છે.

પ્ર:—વાંદરાંનો સ્વભાવ કેવો હોય છે.

ઉ:—વાંદરાં ઘણાં ચતુરતાવાળાં હોય છે અને તેથીજ કેટલાક

તોફાની છોકરાંને વાંદરાની ઉપમા અપાય છે. સ્વભાવે ઝેરીલાં અને ગોરીલા જેવાં તો વધારે બળિએલ અને કુર હોય છે તો પણ માણસે તેમને પાળાને કેળવે છે તો તેઓ માયાળુ થાય છે બધાં અંચળ હોય છે.

પ્ર:—વાંદરાંનો ખોરાક શો ?

ઉ:—સામાન્ય રીતે બધાં વાંદરાં શાક, લાજી, મેવો, દાણા એવું એવું ખાય છે તો પણ ગોરીલા જેવાંને માંસ મળે તો તે છોડતાં નથી.

પાઠ ૧૭ મો. માણસનો પ્રથમ સુધારો.

સાધન:—જુના સાહિત્યોનો નમુનો—અને ચિત્રો.

પ્ર:—માણસોની પ્રથમની સ્થિતિ કેવી હતી અને કેવીરીતે સુધરી ?

ઉ:—આ પૃથ્વી ઉપર માણસો પહેલ વહેલાં ક્યારે પેદા થયાં તે સંબંધી કાંઈ નકકી નથી તો પણ તેઓને પેદા થયાને લાખો વરસો થઈ ગયાં એમાં સંશય નથી. પ્રથમ તેઓ જંગલમાંજ રહેતાં ઘર બાંધી શકતાં નહિ. તો કપડાં પહેરવાની કે ખીજી તો વ્યવસ્થા હોયજ શાની પરંતુ વખત જતો ગયો તેમ તેમ ખીજાં જંગલી પ્રાણીઓનું જેમ તેમાં પોતાની સુધિથી સુધારો કરતાં ગયાં. પ્રથમ તેઓએ પોતાનો ખોરાક મેળવવા અને જંગલી પ્રાણીઓથી રક્ષણ કરવા પથરનાં હથિયારો બનાવ્યાં. આ પછી હુપડાં બાંધતાં શીખ્યાં પછી ધાતુઓનો તેમાં ત્રાંખાનો ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં ત્રાંખુ વધારે નરમ હોવાથી તેમાં કલાઈ મેળવી કાંચું બનાવી તેનો ઉપયોગ કરતાં શીખ્યા આ યુગને હાંસાયુગ અને તે પહેલાના યુગને પાપાણુ યુગ કહેવાય આ પછી તેઓ માટીનાં ઘર બાંધતાં અને અનાજ પકવી તેને સંધીને ખાતાં શીખ્યાં તે પહેલાં તેઓ અગ્નિ

સળગાવતાં શીખ્યા હતા. પછી માટીનાં વાસણો બનાવતાં અને છેવટે ઉપર કહ્યું તેમ ધાતુનો ઉપયોગ શીખ્યા એ પછી કમે કમે બીજા ધાતુઓ શોધીને લોઢાનાં હથિયાર બનાવતાં શીખ્યા તેમજ જનાવરોને પાળતાં શીખ્યાં. આ બાદ તેઓ વાંચવા લખવાની કળા માટે પ્રયત્નો કરવા લાગ્યા અને તે શોધી કાઢી અને છેવટે આજના જમાના પ્રમાણે અનેકાનેક વસ્તુઓ બનાવતાં તેનો ઉપયોગ કરતાં સારાં મકાનો બાંધતાં અને પ્રાણીઓને કેળવી તેમની પાસે અનુકૂળ કામ કરાવવાનું શીખ્યા અને છેલ્લે આજની સ્થિતિ પર મૂકાયેલાં આ જમાનાની હકીકત દર્શ્યમાન છે એટલે તેના ઉપર વધારે વિવેચન કરવું એ આ જગાએ અસ્થાને છે તો પણ એટલું જણાશે કે માણસો ધણી રસાયણી પ્રયોગોથી અનેક રૂપાન્તરો, ઔષધો અને મિશ્રધાતુઓ તેમજ હથિયારો, બલૂનો, ઉત્તમ વહાણો, સ્ટિમરો અને વરાળ યંત્રો સાથે વીજળીની મદદથી યંત્રો ચલાવવાની કળામાં દિનપ્રતિદિન આગળ વધેજ જાય છે આ બધી હકીકત પ્રાચીન ઇતિહાસ પુરાણો તેમજ બીજા ગ્રંથો, દંતકથાઓ સાથે અનુમાનોને મેળવી નક્કી થઈ શકે છે. રામાયણ અને મહાભારતના કાળનાં પહેલાં હજારો વર્ષથી ઉત્તરોત્તર સુધારો થઈ છેવટે આજની સ્થિતિ પર આવ્યો છે.

પાઠ ૧૮ મગજ અને જ્ઞાનતાંત્ર.

સાધન:—મગજનો નમુનો.

પ્ર:—શરીરનો રાજા કોણ ?

ઉ:—મગજ. મગજને રાજા કહેવાનું કારણ કે તેના હુકમ પ્રમાણેજ શરીરના બધા માંસના લોચાઓ કામકાજ કરે છે. માત્ર જે સ્વતંત્ર માંસના લોચાઓ છે. (હૃદય, ફેફસાં, જઠર અને પાન્ડ કરનારી ઈંદ્રિયો.) તેમને કામના હુકમો મળી ગયા છે એમ માનવું.

વળી સર્વ પ્રાણીઓમાં માનુસ શ્રેષ્ઠ હોવાનું કારણ બુદ્ધિ છે અને બુદ્ધિનું સ્થાન મગજ છે. માટે પણ મગજ એ શરીરનો રાજા છે.

પ્ર:—મગજ ખાસ કરીને શું શું કામ કરે છે ?

ઉ:—વિચારનું, બુદ્ધિનું, કલ્પનાનું અને ઇચ્છાનું સ્થાન છે.

પ્ર:—મગજના ભાગ કેટલા ?

ઉ:—મગજના બે ભાગ (૧) મોટું મગજ (૨) નાનું મગજ.

પ્ર:—મોટા મગજનું વર્ણન કરો.

ઉ:—મોટું મગજ. કપાળના ઉપલા ભાગમાં છે. તે નાના મગજ કરતાં આઠ ગણું મોટું છે મગજ માંહેલો ભાગ ઘોળો છે અને તે રૂમાલમાં જેવી ગડીઓ પડે છે તેવો છે તેના ઉપર રાખેલી રંગની ત્વચા છે. અને ઉપર જેને ખોપરી કહીએ છીએ તે હાડકાંનું ઢાંકણ છે. આ ઢાંકણ નાની ઉંમરમાં સળંગડ હોતું નથી તેમાં એક આડો અને બીજો ઉભો એમ બે ચીરા હોય છે. જ્યારે મગજ પુરેપુરું ખીલી રહે છે એટલે તે સાંધા બરાબર ખીલાઈ જાય છે. માટે નાની ઉંમરના બાળકોના માથાનું રક્ષણ કરવું અને ઉપર વાળ ઉગવા દેવા. મગજનું રક્ષણ કરવાજ પરમેશ્વરે તેની આવી વ્યવસ્થા કરેલી છે.

પ્ર:—મોટા મગજનું કામ કહો.

ઉ:—બુદ્ધિનો આધાર મોટા મગજ પર છે જેમ મગજ મોટું અને તેમાં ગડીઓ વધારે તેમ તેની બુદ્ધિ વધારે. વળી મોટા મગજમાંથી ૨૪ જ્ઞાનતંતુનાં જોડકાં નીકળી તેમાંથી કેટલાંક આંખ, નાક, કાન વગેરે ભાગોમાં ગયેલાં છે અને તેને ક્ષીણે માણસોને રૂપ, રસ, ગંધ, શબ્દ અને સ્પર્શનું જ્ઞાન થાય છે.

પ્ર:—નાનું મગજ ક્યાં હોય છે અને શું કામ કરે છે.

ઉ૦—નાનું મગજ મોટા મગજની પાછલી બાજુ અને બોમીની ઉપર હોય છે તેમાંથી જ્ઞાન તંતુનું દોરકું નીકળે છે તે કરોડ રજ્જુમાં જાય છે અને આખા શરીરમાં સાંધી જ્ઞાનતંતુનાં જોડકાં ફેલાયલાં હોય છે તે દ્વારા નાનું મગજ માંસના લોચાઓને હુકમ આપે છે અને તેમની ખબર સાંભળે છે—અર્થાત્ પ્રધાન તરીકેનું સંબંધ કામ નાનું મગજ કરે છે.

પ્ર૦—જ્ઞાનતંતુ એટલે શું? અને શું કામ કરે છે?

ઉ૦—મગજનો હુકમ લાઇ જનાર અને લાવનાર દોરાઓને જ્ઞાન તંતુ કહે છે. તે કાસદનું કામ કરે છે. કાંઈ ભાગનાં જ્ઞાનતંતુ ખરાબ થઇ ગયાં હોય કે મગજ સાથેનો તેમનો સંબંધ તરી ગયો હોય તો તે ભાગના માંસના લોચા કાંઈ પણ કામ કરી શકતા નથી. અર્થાત્ મગજના હુકમ પ્રમાણે માંસના લોચા કામ કરતા નથી.

પ્ર૦—જ્ઞાનતંતુ કેટલી જાતના છે.

ઉ૦—જ્ઞાનતંતુ બે જાતનાં છે. (૧) ખબર લઈ જનાર અને (૨) ખબર લાવનાર.

પ્ર૦—કરોડ રજ્જુ એટલે શું.

ઉ૦—કરોડની સાંકળ, દોરકું. તેને કરોડ રજ્જુ કહે છે.

પ્ર૦—મગજની તંતુ એટલે શું?

ઉ૦—નાના મગજ અને જ્ઞાનતંતુનું દોરકું એ બેની વચ્ચેનો (સાંધનારો) એક તમુનો આશરે લાંબો અને જડો તાંતણો છે, તેને મગજ તંતુ કહે છે.

પાઠ ૧૯ મા.

સાધન:—ફેફસાંનું મોડલ અને હૃદયનો નમુનો.

પ્ર૦—ફેફસાં ક્યાં હોય છે અને કેવાં હોય છે?

ઉ૦—છાતીની બમોલમાં ધણે ભાગ ફેફસાંથી પુરાએલો હોય છે—તે બે હોય છે. જમણી તરફનું જમણું અને ડાબી તરફનું ડાબું. જમણા ફેફસામાં ત્રણ અને ડાબા ફેફસામાં બે ખાનાં હોય છે. ગળામાં બે નળી હોય છે—(૧) અન્ન નળી રાતા રંગની તેનો સંબંધ જઠર જોડે હોય છે—(૨) શ્વાસ નળી ઘોળા રંગની તેનો સંબંધ ફેફસાં સાથે હોય છે.

પ્ર૦ ફેફસાં શું કામ કરે છે.

ઉ૦—હૃદયમાંથી જે અશુદ્ધ લોહી આવે છે. તેમાંનો કાર્બન હવામાંથી લીધેલા શ્વાસમાંનો ઓક્સિજન શ્વાસનળીમાં થઈ ફેફસાંમાં આવે છે. ફેફસાંમાં ઝીણાં ઝીણાં કાણાં હોય છે તેને વાયુપોટા કહે છે. અહીં લોહીમાંના કાર્બનનો અને ઓક્સિજનનો રસાયણી સંયોગ થઈ કાર્બોનિક એસિડ બાસ અને છે—તે ઉચ્છ્વાસ વાટે બહાર નીકળે છે, અને એ રીતે લોહી શુદ્ધ કરે છે.

પ્ર૦—શ્વાસોચ્છ્વાસ એટલે શું ?

ઉ૦—નાકવાટે જે હવા લઈએ છીએ અને તે શ્વાસનળીવાટે ફેફસાંમાં જાય છે તેને શ્વાસ કહેવાય છે અને ત્યાં રસાયણી સંયોગ થઈ કાર્બોનિક એસિડ રૂપમાં પાછો શ્વાસ બહાર કાઢીએ છીએ તેને ઉચ્છ્વાસ કહે છે.

પ્ર૦—બહાર કાઢેલી હવા શ્વાસમાં પાછી કેમ આવતી નથી ?

ઉ૦—બહાર કાઢેલી હવા ગરમ હોવાથી આબુઆબુની હવા કરતાં હલકી છે તેથી ઉંચે ચઢી જાય છે. એટલે નીચેની ચોક્ખી હવા શ્વાસમાં આવે છે.

પ્ર૦—શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા ક્યારે બંધ થાય.

ઉ૦—માણસનું મરણ થાય ત્યારે—અથવા જ્યારે શ્વાસોચ્છ્વાસની કે હૃદયની અથવા જઠરની ક્રિયાઓ બંધ પડે ત્યારે મરણ થાય છે.

પાઠ ૨૦ રંગાટ કામ.

સાધન—વિલાયતી રંગ અને દેશી રંગનાં પડીકાં, કસુખી, ફટકઠી વગેરે.

પ્ર૦—કસુખીનો કયો ભાગ રંગના કામમાં આવે છે.

ઉ૦—કસુખીના છોડનાં જે ફૂલ થાય છે તેમાં બે જાતના તાંતણા હોય છે એક રાતા અમળાઉ અને બીજા પીળા ગળાઉ. તેમાંના પીળા રંગને જરદી નામે મેળ કહે છે તે પાણી નાખી કાઢી નાખે છે અને રાતા ભૂકાને પછી કોરો પાડી કામમાં લે છે.

પ્ર૦—ગદળ એટલે શું અને શી રીતે બનાવાય છે.

ઉ૦—ઉપર કહ્યું તેમ કસુખીનો ભૂકો હોય છે તેને કપડાની ઝાળીમાં નાખી અંદર પાણી રેડવાથી નીચે પિળાશ પડતો જરદી નામનો મેલ નીકળી જાય છે અને ઝાળીમાંનો ભૂકો નીચેથી તેને સારો કોરો પાડવા તડકે સુકવે છે. પછી એ ભૂકામાં શેરે દોઢ રૂપી-આભાર જેટલો સાજાખાર અથવા પાપડખાર અને મીઠું મેળવી તેને ખુબ વાટે છે પછી તેમાં શેરે બશેર જેટલું પાણી રેડી કપડામાં નાખે છે અને ટપકવા દે છે તેથી નીચે બધો રંગ ટપકી આવે છે તેમાં લીંથુ નીચોવવાથી રંગ નીચે બેસે અને રતાશ પડતું પાણી ઉપર તરી આવે છે. આ પ્રમાણે નીચે બેઠેલા રંગને ગદલ કહે છે.

પ્ર૦—કસુખી રંગ શી રીતે બને છે.

ઉ૦—ગદળમાં લીંથુનો રસ અને થોડી હળદર નાખવાથી કસુખો રંગ થાય છે.

પ્ર૦—રંગ જલદી ના ઉડીજાય માટે શું કરવું. અને બપોલ તમા સુરખી શી રીતે લાવવી.

ઉ૦—ગદળમાંથી કપડું બહાર કાઢ્યા પછી જરૂર જેટલો

ગદગ લઇ તેમાં ઘઉંના લોટની કાંજી તથા લીંબુનો રસ મેળવી અંદર કપડું બોળવું તેથી તે રંગતી સુરખી અને બપક આવશે તેમજ કાંજી નાખવાને લીધે રંગ જલદી ઉઠી જશે નહિ.

પ્ર૦—ખીજ રંગો શી રીતે બનાવવા.

ઉ૦—ઓછો વતો (જરૂર પ્રમાણે) ગદગ લઇ તેમાં લીંબુનો રસ મેળવવાથી પ્યાજી અને મોલીઓ રંગ થાય છે અને ગદગમાં હળદર મેળવવાથી કેસરી તથા ગળીના પાસથી અખાસી અને ધીર-મજી રંગ બને છે.

પ્ર૦—પાકો રંગ શી રીતે બનાવાય ?

ઉ૦—કોરા કાપડને ભઠ્ઠીમાં ખાશી તેલ, ખારો અને પાણીના મિશ્રણમાં આઠ આઠ દહાડા સુધી રોજ બળ્બે ત્રણ ત્રણ વખત કપડાં બોળી સુકવવાં પડે છે પછી ઘોષ્ટને સુરંગી અને ફટકડીના પાણીમાં બોળે ત્યારે રંગ પાકો થાય.

પ્ર૦—ગળી શી રીતે પકવાય છે.

ઉ૦—ગળીની સાથે સમેલું, ખજુર, ગોળ, ચુનો અને સાજી-ખાર નાખી મથોડાપુર ઉંડા ખાડા નાખી પકવે છે.

પ્ર૦—લુગડાં શી રીતે છપાય છે ?

ઉ૦—એક કુંડામાં લોખંડનો કાટ, ગુંદર અને ચીચુડાના લોટનો મસાલો ભરવો તથા ખીજમાં ગુંદર ફટકડી અને ગેરનું મિશ્રણ ભરવું આ બન્ને કુંડામાં અવારનવાર ખીખાં બોળી હરકાંબેડાંના પાસવાળા કપડાપર છાપવાં વળી ભાવસારો એલીઝરીન નામના રંગથી રંગે છે ત્યારે લોખંડના મસાલાની છાપ કાળી અને ફટકડીના મસાલાની છાપ લાલ પડે છે અને ખીજનું કપડું ગુલાબી થાય છે તેને તેલ અને ખારાનું પાણી છાંટી ઊરાડી દેવાય છે—એ પ્રમાણે કપડાં છપાય છે.

પ્ર૦—એલીઝરીન રંગો શી રીતે થાય છે.

ઉ૦—કોલસામાંથી આ રંગો અને છે (કોલસામાંથી કોલટાર અને કોલટારમાંથી રંગ બનાવાય છે.)

પાઠ ૨૧ કુંભારકામ.

સાધન:—પાટણનાં માટીના વાસણના નમુના અને કુંભાર કામનાં ઓળખો.

પ્ર૦—કુંભારકામ માટે કઈ માટી કામ લાગે ?

ઉ૦—કાળી, ચીકણી અને સુંવાળી તથા કાંકરી કે રેતી વગરની.

પ્ર૦—માટી શી રીતે તૈયાર કરવી ? અને મુલાયમ કેને કહે છે ?

ઉ૦—માટીની અંદર ઝીણી રેતી, રાખ અને લાદ ભેળવી અંદર જોઈતું પાણી રેડી પગથી ખૂબ ગૂંદે છે એથી તે નરમ અને ચિકણ વાળી થાય છે તેના ગોળા કરે છે. આવી રીતે તૈયાર કરેલી માટીને મુલાયમ કહે છે.

પ્ર૦—વાસણુ શી રીતે ઉતારે છે.

ઉ૦—તૈયાર કરેલી માટીના ગોળાને ચાકપર થોડી ડોરી માટી નાખી તેપર માટીના ગોળા મૂકી ચાકને ફેરવે છે અને હાથથી જેવું વાસણુ કરવું હોય તેવો આકાર તૈયાર કરે છે. ઘાટ કરતી વખતે હાથ વખતો વખત પાણીમાં બોળવા પડે છે. પછી દોરીથી વાસણુની નીચે કાપ પાડી ઉપાડી લે છે.

પ્ર૦—વાસણો ચાકપરથી ઉતાર્યા પછી શું કરતા હશે ?

ઉ૦—એ વાસણો છાંયડે હવામાં સૂકવે છે થોડાં સૂકાયા પછી તેને ટપલાથી ટપેરે છે. અને મોટાં તેમજ સફાઈદાર બનાવે છે. પછી તેને ભઠ્ઠીમાં પકવી પાકાં બનાવે છે. પકવતાં પહેલાં તેને રંગ દે છે.

પ્ર૦—ચાકડો શી રીતે બનાવાય છે ?

ઉ૦—માટીની અંદર બકરાના લાળ બેગવીને બતાવે છે.

પ્ર૦—માટીનાં વાસણો ક્યાંનાં વખણાય છે.

ઉ૦—માટણનાં માટીમાં વાસણ સારાં બને છે.

પાઠ ૨૨ ઉચ્ચાલન.

સાધન:—ઉચ્ચાલનના નમુના—દોઢ ઘંડીનું ત્રાજવું. સુડી, કાતર, ચીપીઓ વગેરે.

પ્ર૦—ઉચ્ચાલન એટલે શું.

ઉ૦—ઉત=ઉંચે+ચત્ત=ચલાવવું+અન ક્રિયા વાચન પ્રત્યય કોષ્ટ પણ વસ્તુને ઉંચે ચઢાવનારે અથવા ઉંચકનારે કે ઉંચું કરી આપું અસેડનારે યંત્ર તેને ઉચ્ચાપન કહેવાય—આ એક જાતનું યંત્ર છે.

પ્ર૦—યંત્ર એટલે શું ?

ઉ૦—થોડા બળે ઘણું કામ કરનારે સાધન તે યંત્ર અથવા કોષ્ટપણ અનુકૂળ બિંદુએ લગાડેલા બળ વડે ઘણું કરીને શક્તિમાં વધારો થઈ સ્થિતિમાં ફેરફાર થઈ બીજા બિંદુએ બળ લગાડાય છે તેને યંત્ર કહે છે.

પ્ર૦—યંત્રોના પ્રકાર કયા કયા ?

ઉ૦—(૧) ઉચ્ચાલન, (૨) ગરગડી (૩) ઢાળ.

પ્ર૦—ઉચ્ચાલન મુખ્ય ક્યાં ક્યાં બિંદુઓ હોય છે અને ક્યાં ક્યાં બળ લગાડાય છે.

ઉ૦—ઉચ્ચાલનમાં ત્રણ બિંદુએ જુદી જુદી રીતે બળો લગાડાય છે. તે નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) જે બિંદુએ બળ લગાડીએ તે બળનું બિંદુ.

(૨) જેબિંદુએ ટેકા આપીએ તે ટેકાનું બિંદુ.

(૩) જે બિંદુએ ભાર હોય તે—વજનનું બિંદુ.

પ્ર૦—ઉચ્ચારણ કેટલા પ્રકારનાં ક્યાં ક્યાં અને તે દરેકના દાખલા આપો.

ઉ૦—ઉચ્ચારણના ત્રણ પ્રકાર છે—અને તે ઉપર જણાવેલાં બિંદુઓને ફેરફાર કરવાથી થઈ શકે છે.

પ્રકાર પહેલો—એમાં, વચ્ચે ટેકા—એક બાજુ વજન અને બીજી બાજુ બળ.

(વજન-ટેકા અને બળ)

દાખલા—ત્રાજવું, યુધું, કાતર, સાણસી વગેરે પ્રકાર બીજાં એમાં એક છેડે ટેકા વચ્ચે બળ અને બીજાં છેડે વજન.

(ટેકા-બળ-વજન.)

દાખલા—એક પૈડાની ગાડી, યુધું, સુડી, બારણું વગેરે.

પ્રકાર ત્રીજો—એક છેડે ટેકા. વચ્ચે વજન અને બીજાં છેડે બળ.

(ટેકા-વજન-બળ.)

દાખલા—ચીપીઓ, કોણી નીચેનો હાથ.

આ ઉચ્ચાડનથી (ત્રીજા પ્રકારના) ગેરલાભ થાય છે પણ વ્યવહારમાં જરૂર પ્રમાણે વપરાય છે. પહેલાં એમાં બળમાં લાભ થાય છે.

પ્ર૦—એવડાં અને એકવડાં ઉચ્ચારણ એટલે શું અને તેના દાખલા આપો.

ઉ૦—જેમાં એકજ ઉચ્ચારણ વપરાય તે એકવડું. દા. ત્રાજવું,

થું જોમાં જે ઉચ્ચાલનો ભેગો કરવામાં આવે તે એવું. દા. તરીકે કાતર, સાંધુસી.

પ્ર૦—ઉચ્ચાલનમાં કયા નિયમ પ્રમાણે કામ થાય ?

ઉ૦—બળ+બળની દાંડી=વળન+વળનની દાંડી.

પ્ર૦—ફાયદો કે ગેરફાયદો સ્ત્રી રીતે જાણવો.

ઉ૦—બળની દાંડી વળનની દાંડી કરતાં મોટી હોય તો થોડા બળે ધણું કામ થાય એ ફાયદો પણ ત્રાજવામાં જે તરફ માલ મૂકવાનો હોય તે દાંડી નાની હોય તો ફાયદો-ત્રાજવામાં જ્યાં મુકો હોય છે તે ટેકાબિંદુ છે. ત્યાંથી એક તરફ જ્યાં કાટલાં મૂકીએ તે બળની દાંડી અને જ્યાં માલ મૂકીએ તે વળનની દાંડી જેમાં માલ બેનારને ફાયદો તેમાં વેપાર અને નુકસાન એ ખુલ્લુંજ છે. પરંતુ કોઈ વસ્તુ ઉપાડવામાં તો બળની દાંડી મોટી હોય તેમ થોડું બળ કરવું પડે. માટે બળની દાંડી મોટી રાખવામાં ફાયદો અને જો વળનની દાંડી મોટી રાખવામાં ફાયદો-અને જો વળનની દાંડી મોટી હોય તો વધારે બળ કરવું પડે માટે નુકસાન કહેવાય એમાં ખરો લાભ એટલો કે થોડા બળે ધણું વળન ઉચ્ચકાય.

કેટલાંક જારે વળન એવાં હોય છે કે યંત્રો સિવાય ઉપાડી કે ખસેડી આધાં મૂકવામાં અથવા ઉચ્ચકવામાં ધણી મહેનત પડે છે તેવા કામમાં યંત્રો ધણું ઉપયોગી છે.

પ્ર૦—ઉચ્ચાલન ઉપરથી થયેલાં યંત્રોનો નામ આપો.

ઉ૦—વળન ઉપાડનો કાંટો, હાંટડો, એક પૈડાની ગાડી, સાંધુસી, કાતર, સૂડી, ગરમડી, રેંટ વગેરે—

પાઠ ૨૩ માં ગરગડી અને રેંટ.

પ્ર૦—ગરગડી શી રીતે બને છે ?

ઉ૦—પહેલા પ્રકારનાં ધણાં ઉચ્ચાલન ભેગાં કરવાથી ગરગડી બને છે.

પ્ર૦—ઉચ્ચાલની માફક ગરગડીમાં બળમાં લાભ થાય કે નહિ.

ઉ૦—ગરગડીમાં વાપરેલા ઉચ્ચાલનની બંને દાંડીઓ સરખી હોવાથી બળમાં લાભ થાય નહિ. પરંતુ બળની દિશા બદલાય એટલોજ ફાયદો—જો છૂટી ગરગડી વાપરે તો બળમાં લાભ થાય પણ દોરકું બમણું ખેંચવું પડે એટલે બળમાં જોડલો લાભ તેટલોજ અંતરમાં તોડો.

પ્ર૦—રેંટ શું છે ?

ઉ૦—ગરગડી જીપરથી બનાવેલું યંત્ર છે અને તે ખેડૂનો વાપરે છે.



ટેકસ્ટબુક તરીકે મંજૂર થયેલી ગુજરાતી કોપીબુક.

પ્રાથમિક શાળાના વિદ્યાર્થીઓ માટે નવા ધોરણને અનુસરતી દબમી સંક્રાન્તિદાર અક્ષરોથી ને ઉપયોગી કહેવતોથી ભરપૂર આ કોપીબુક નં. ૧ થી ૫ સુધીની દરેકની કી. ૦-૨-૬. મારત્રો તેમ વેપારીઓને ધર્મજ સાઈ કમીશન.

સુખગણિત ભાગ ૧-૨.

ભાગ ૧લે. ધોરણ ૧ થી ૩ સુધીના બાળકોને માટે, ભાગ ૨લે. ધોરણ ૪ ને ૫ માટે છે. અનુભવી માસ્તરોની સુચના મુજબ તૈયાર કરાવેલા હોવાથી વિદ્યાર્થીઓને બહુજ ઉપયોગી છે. મીઠા ભાગમાં વ્યવહારીક અતિ ઉપયોગી દિસાઓ પથ્ય રીતો સહિત દાખલ કરેલા છે. કી. ૦-૨-૦ અને ૦-૪-૦.

પ્રાથમિક શાળાઓ માટે ટ્રેઇનિંગબુકો.

ઉત્તર વિભાગના મે. એ. ઈ. માટે મંજૂર કરેલા પેદગના વ્યવ્યાસક્રમ મુજબ તેમ ધોરણને લગતા પદાર્થપાઠના નિર્ધારિત ધોરણવાર ટ્રેઇનિંગબુકો, મોટા જથ્થામાં તૈયાર છે. બાળવર્ગો ધોરણ ૫ સુધી ૦-૧-૦, ધોરણ ૬ ૦-૧-૬ ને ધો. ૭ ૦-૨-૦

દરેક ધોરણવાર સૃષ્ટિજ્ઞાન અને પદાર્થપાઠ

દરેક ધોરણવાર અર્થની નોટો.

દરેક ધોરણવાર અર્થ છુટા.

પ્રાથમિક શાળાઓ માટે દેશી દિસાખ.

બાળકોને જમત સાથે જ્ઞાન આપનારા પુરા આક સહિતનો દેશી દિસાખ જેમાં સુખગણિત, સચિત્ર મુળાક્ષર, કાષ્ટો, દિસાઓ, ખુશાઓ, ગણિતના દિસાખ રીતો સાથે ટ્રેઇનિંગના ફિગર અને અતિ ઉપયોગી કહેવતો સહિતના આ સસ્તો ને ઉત્તમ દેશી દિસાખ એકજ છે. ખંભાત, બુનાગઢ, ગોંડલ વગેરે રેલ્વેમાટે ટેકસ્ટબુક તરીકે મંજૂર થયેલો છે. કી. કમ્પ ૩. ૦-૧-૬.

દાખાદર દિરાલાલ શાહ, મુકેસેલર-ખંભાત.

